

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

P OR ART INFORMATION LI

Your case No.	
Our case No.	2000FJ528

Inventor, Patent Number, Country, Author, Title, Name of Document	Issue date	Concise Explanation of the Relevance (indication of page, column, line, figure of the relevant portion)
JP-A-04-195474	July 15, 1992	Point that two-and three- dimensional data are handled (Abstract)

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04195474 A**

(43) Date of publication of application: **15.07.92**

(51) Int. Cl

G06F 15/60

(21) Application number: **02326500**

(22) Date of filing: **28.11.90**

(71) Applicant: **HITACHI LTD HITACHI COMPUT
ENG CORP LTD**

(72) Inventor: **SASAGASE SHOJI
MITSUTA KOICHI**

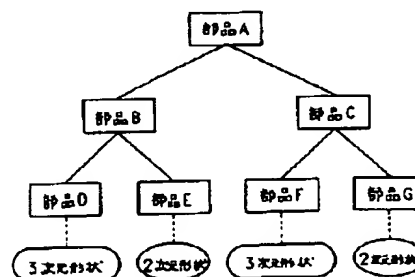
(54) **ASSEMBLY DESIGN CAD SYSTEM**

(57) Abstract:

PURPOSE: To perform efficient operation for designing an assembly by operating two-dimensional shape components and three-dimensional components together when the shapes of respective components are operated in component units in an arbitrary level.

CONSTITUTION: A component A is regarded as a master component and components B and C are arranged as slave components below it; and there are components D and E as slave components of the component B as a master component below the components B and C and components F and G as slave components of the component C as a master component are arranged. The single component D of the lowest order is a three-dimensional component and the component E is a two-dimensional component. Further, the component F is a three-dimensional component and the component G is a two-dimensional component. Consequently, when the components A-C in an assembly are called, they are displayed as component including the three-dimensional components and two-dimensional components. Consequently, the two-dimensional components are operated in an arbitrary level while including the three-dimensional components, and the operation for the components is efficiently performed in the CAD system.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-195474

⑬ Int.Cl.⁹
G 06 F 15/60

識別記号 庁内整理番号
4 0 0 A 7922-5L

⑭ 公開 平成4年(1992)7月15日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 組立品設計CADシステム

⑯ 特 願 平2-326500

⑰ 出 願 平2(1990)11月28日

⑱ 発 明 者 笹 ケ 瀬 正 二 神奈川県秦野市堀山下1番地 日立コンピュータエンジニアリング株式会社内

⑲ 発 明 者 光 田 耕 一 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所ソフトウェア工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 出 願 人 日立コンピュータエンジニアリング株式会社 神奈川県秦野市堀山下1番地

㉒ 代 理 人 弁理士 秋田 収 喜

明 細 書

1. 発明の名称

組立品設計CADシステム

2. 特許請求の範囲

1. 本構造で製品を構成する部品の親子関係と配置情報を階層的に管理し、任意の階層で部品単位に形状を操作できる組立品設計CADシステムであって、2次元形状を持つ部品の部品形状ファイルと、3次元形状を持つ部品の部品形状ファイルと、各階層の部品ごとに3次元座標系と2次元ビューとの位置関係を示す投影情報および親部品と子部品との間で2次元ビューの対応関係を示す配置情報を格納する部品構成ファイルとを備え、投影情報および配置情報により部品間を辿りながら座標変換を行う座標変換処理と、子部品の2次元形状を上位部品の対応する2次元ビューに投影して表示する表示処理とを行い、2次元形状部品と3次元形状部品とを混在操作を可能とすることを特徴とする組立品設計CADシステム。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、組立品設計CADシステムに関し、特に、組立物の設計を支援できるCADシステムにおいて、2次元形状データと3次元形状データとを統合して扱う組立品設計CADシステムに関するものである。

(従来の技術)

従来から、3次元の形状モデルを扱うCADシステムが数多く開発されている。これらのシステムでは、3次元形状を任意の方向から見た図を表示できる領域(3次元ビューと称する)と、2次元形状を表示できる領域(2次元ビューと称する)をグラフィックディスプレイ装置の画面上に設定し、2次元形状から3次元形状への変換処理、あるいは、3次元形状から2次元形状への変換処理を効率よく実行できるための工夫がなされている。また、この場合、2次元ビューも3次元形状の投影画像を表示できるようにして、2次元形状と3次元形状を混在させて操作できるように構成

したシステムが開発されている。

2次元形状と3次元形状を混在させて操作できることによる大きな利点の一つは、作成する形状モデルの中で、3次元形状でなければ設計できない部分は3次元形状を作成して設計を行い、2次元形状だけで十分に設計できる部分については3次元形状よりも作成、操作の容易な2次元形状での作成として、全体のモデルを設計し、検討できることにある。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、3次元形状を扱う場合、3次元形状は2次元形状に比べて、データ量が多くなり、処理時間も多くを必要とする。一方、設計者の多くは、これまで2次元形状を扱うシステムに習熟しており、設計する製品も2次元形状で十分に設計できる部分が多くある。このため、2次元形状と3次元形状とを混在して使えるシステムが、実用的なCADシステムとなっている。

複数の部品から成る製品の形状モデルを作成する場合には、3次元形状で設計しなければならな

い部品と、2次元形状で設計できる部品とが混在する。この場合、これらの3次元形状で設計した部品、2次元形状で設計した部品などの各々の複数の部品が、例えば、木構造の部品配置となって組み合わされて、一つの製品を構成することになる。設計者がCADシステムにより製品を設計し検討する場合は、製品全体を呼び出して作業する場合もあれば、部品組立品あるいは単品の部品で呼び出す場合もある。

単品の部品を呼び出して設計する場合は、3次元形状を2次元ビューに投影して操作できれば良く、この場合には、3次元座標系と2次元ビューとの位置関係を考慮して座標変換を行えばよい。

しかし、製品を構成する部品は、木構造の親子関係を持っており、子部品は親部品に対してそれぞれ適当な階層的な位置関係に配置されている。このため、各部品は、各々部品ごとに座標系を持ち、子部品には親部品の座標系の中での配置情報が設定される。どの階層で部品を呼び出すかによって座標系が異なる。例えば、単品では正面図と

なる2次元形状が、当該単品が組込まれた部品組立品の図では平面図となり、製品全体としては側面図となることがある。

したがって、2次元形状の部品がどの2次元ビューに対応するかを各階層の部品ごとに管理できる仕組みが必要である。また、ある部品を3次元空間内で移動し、回転した時、2次元形状も対応して移動する必要がある。このため、2次元形状を単に2次元ビューに表示するだけでは不十分であり、3次元空間での2次元ビューの位置を意識した投影となるようにすることが必要である。

上述した従来の技術では、必要とされる上記の2点についての配慮がなされておらず、複数の単品の組合せからなる組立品を設計するCADシステムには適用できないという問題がある。

本発明の目的は、多数の部品から成る組立品に対して、3次元形状データと、2次元形状データを混在させて操作することができ、より効率的に組立品の設計支援ができる組立品設計CADシステムを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するため、本発明の組立品設計CADシステムは、木構造で製品を構成する部品の親子関係と配置情報を階層的に管理し、任意の階層で部品単位に形状を操作できる組立品設計CADシステムであって、2次元形状を持つ部品の部品形状ファイルと、3次元形状を持つ部品の部品形状ファイルと、各階層の部品ごとに3次元座標系と2次元ビューとの位置関係を示す投影情報および親部品と子部品との間で2次元ビューの対応関係を示す配置情報を格納する部品構成ファイルとを備え、投影情報および配置情報により部品間を辿りながら座標変換を行う座標変換処理と、子部品の2次元形状を上位部品の対応する2次元ビューに投影して表示する表示処理とを行い、2次元形状部品と3次元形状部品とを混在操作を可能とすることを特徴とする。

〔作用〕

これによれば、組立品設計CADシステムには、2次元形状を持つ部品の部品形状ファイルと、3

次元形状を持つ部品の部品形状ファイルと、部品構成ファイルとが備えられる。部品構成ファイルには、各層層の部品ごとに3次元座標系と2次元ビューの位置関係を示す投影情報が格納され、親部品と子部品との間で2次元ビューの対応関係を示す配置情報が格納されている。組立品の設計支援を行う場合、部品構成ファイルを参照し、投影情報および配置情報により、部品間を辿りながら座標変換を行う座標変換処理と、子部品の2次元形状を上位部品の対応する2次元平面上に表示処理とを行う。これにより、親子関係にある製品の組立部品において、各層層の組立部品ごとに2次元形状部品と3次元形状部品とを混在して任意に操作することが可能となる。

このように、木構造を成す部品の親子関係を記述し、部品間の配置情報を管理して、任意の層層において部品単位に各部品の形状を操作する場合に、2次元形状部品と3次元形状部品とを混在して操作することができ、組立品の設計の操作を効率よく行うことができる。すなわち、親部品と子

部品の間での2次元ビューの対応関係を示す配置情報を、最下位の部品から最上位の部品にまで順次に辿ることにより、2次元形状をどの2次元ビューに表示すべきかが判定される。また、子部品の2次元ビューと3次元座標系との位置関係を示す投影情報、および親部品と子部品との間で2次元ビューの対応関係を示す配置情報から2次元形状を最上位部品に対応する2次元ビューに表示するために必要な座標変換が決定される。子部品の3次元形状は、配置情報の親部品と子部品との間の対応関係から最上位部品の3次元座標系に座標変換することができ、親部品での3次元ビューにも表示できる。

(実施例)

以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。

第1図は、本発明の一実施例にかかる組立品設計CADシステムの要部構成を示すブロック図である。第1図において、1はCAD本体処理部、2はグラフィックディスプレイである。3は2次

元形状の部品を格納する2次元部品形状ファイル、4は3次元形状の部品を格納する3次元部品形状ファイル、また、4は部品構成情報ファイルである。部品構成情報ファイル4には、木構造で製品を構成する部品の親子関係と配置情報を階層的に管理する木構造の部品構成情報とともに、各層層の部品ごとに3次元座標系と2次元ビューの位置関係を示す投影情報と、親部品と子部品との間で2次元ビューの対応関係を示す配置情報とが格納されている。

CAD本体処理部1は、形状表示処理部11、座標変換処理部12、形状入出力処理部13、および構成情報入出力処理部14から構成されており、各処理部がそれぞれの処理を行い、CADシステムの操作が行なわれ、グラフィックディスプレイ2の各部品の形状が表示される。グラフィックディスプレイ2は、表示画面に複数のウィンドウが開かれ、それぞれのウィンドウに部品の2次元形状を表示する2次元ビューと、部品の3次元形状を表示する3次元ビューとが割り付けられる。

各々のウィンドウの2次元ビューまたは3次元ビューで各々の単品または組立品の部品の形状が2次元表示され、または、3次元表示される。

第2a図および第2b図は、部品構成情報ファイルに格納される投影情報および配置情報のフォーマットの一例を示す図である。

各部品の投影情報は、各層層の部品ごと設けられた3次元座標系と2次元ビューとの位置関係を示す情報となっている。例えば、第2a図に示すように、部品Aの投影情報は、キー情報の部品番号21に続いて、正面図に対する投影情報22、平面図に対する投影情報23、右側面図に対する投影情報24などから構成されている。他の部品B、部品Eについても同様である。また、部品Dについては、3次元形状の部品となっているので、投影情報は持っていない。ここでの各部品の投影情報は部品固有情報レコード20として考えられる。部品固有情報レコード20は、各部品ごとに必ず1個定義され、部品に固有な情報を持つレコードとなっている。なお、部品の投影情報を有す

る部品固有情報レコード20は、部品番号21をキーとしてアクセスされる。

各々の部品の親子関係は、第2b図に示すような、構成情報レコード25で表現される。構成情報レコード25には、親部品の部品番号26と、当該親部品に対応する子部品の部品番号27と、子部品の配置情報28と、親部品と子部品との間で2次元ビューの対応関係を示す配置情報29とが設けられている。この配置情報29は、左側が親部品での2次元ビューの配置であり、右側が子部品で2次元ビューの配置となっており、これらが組となり対応関係を示す配置情報となっている。なお、構成情報レコード25は、親部品と子部品の部品番号の対をキーとしてアクセスされる。

このように、3次元形状の部品と2次元形状の部品とを統一して扱って表示できるようにするため、部品固有情報レコード20内に各2次元ビューに対する投影情報を持ち、構成情報レコード25で対応関係を示す配置情報を持つ。これらの情報を使って、2次元形状は座標変換処理を行い、

対応する上位の2次元ビューに表示される。例えば、部品Eの2次元形状は、部品Eの部品固有情報レコード内の投影情報から上位の部品Bでの2次元形状に変換することができる。これは親部品Bに対する構成情報レコード内にある部品Eの配置情報から親部品Bの座標系に変換することにより行う。また、親部品Bでの対応する2次元ビューも、これらのレコードの内容から知ることができる。更に上位の部品の親部品がある場合には、この処理を繰り返すことによって、最上位部品における3次元ビューおよび2次元ビューに座標変換を行い、対応する2次元ビューの表示位置も決定することができる。

このようにして、3次元ビューの部品形状に対応する最上位の3次元ビューに座標変換して表示し、2次元ビューに投影して、更に最上位の2次元ビューにおいて表示する。

第3図は、子部品の3次元形状を最上位部品の3次元ビューに表示するための座標変換処理を示すフローチャートである。この座標変換処理を説

明すると、まず、ステップ31において、3次元形状の部品ファイルから子部品の3次元形状を検索して入力し、次のステップ32において、親部品における座標系に変換する。次にステップ33において、更に上位の親部品がある否かを判定し、更に上位の親部品がある場合、ステップ32に戻って、更に上位の親部品の座標系に変換する処理を行う。ステップ33の判定で更に上位の親部品がないと判定されると、処理を終了する。このようにして、子部品の3次元形状を最上位の親部品における座標系にまで変換する。

第4図は、子部品の2次元形状を最上位部品の対応する2次元ビューに表示するための座標変換処理を示すフローチャートである。この座標変換処理を説明すると、まず、ステップ41において、2次元形状の部品ファイルから子部品の2次元形状を検索して入力し、次のステップ42において、当該子部品の3次元形状の座標系に変換する。次に、ステップ43において、当該子部品の親部品における座標系に変換する。そして、次のステッ

プ44において、配置情報により親部品における対応の2次元ビューを決定する。次に、ステップ45において、更に上位の親部品がある否かを判定し、更に上位の親部品がある場合、ステップ43に戻って、更に上位の親部品における座標系に変換する処理を行う。また、ステップ45の判定で更に上位の親部品がないと判定されると、ステップ46に進み、2次元ビューに当該子部点を投影する処理を行い、一連の処理を終了する。このようにして、子部品の2次元形状を順次に最上位の親部品における座標系にまで変換する座標変換を行い、対応する2次元ビューに表示する。

第5図は、木構造を成す組立品の部品構成を示す構造情報の一例を説明する図である。第5図に示すように、ここでの組立品の構造は、部品Aを親部品とし、その子部品として下位に部品Bおよび部品Cが配置される。更に部品Bおよび部品Cの下位には、部品Bを親部品とする下位の子部品の部品Dおよび部品Eが配置され、部品Cを親部品とする下位の子部品の部品Fおよび部品Gが配

置されて、全体の木構造の部品構成となっている。ここで最下位の単品部品の部品Dは3次元形状の部品であり、部品Eは2次元形状の部品である。また、部品Fは3次元形状の部品であり、部品Gは2次元形状の部品である。このため、組立品の部品となっている部品A、部品B、部品Cで呼び出す時には、それぞれ3次元形状の部品と2次元形状の部品が含まれた部品として表示される。

第6a図、第6b図、第6c図、第6d図、第6e図、第6f図、および第6g図は、それぞれ第5図の木構造を有する組立品の各部品をグラフィックディスプレイ画面に表示した場合の画面例を示す図である。ディスプレイ画面60には、3次元ビュー61のウィンドウと、2次元ビュー62のウィンドウが開かれ、各階層の部品が表示される。2次元ビューの画面は、正面図、平面図、および側面図の3画面のサブ画面が表示されるように構成され、3次元ビューは、予じめ設定された方向から見た斜視図として表示されるように構成されている。

示されるように座標変換される。

2次元形状の部品については、例えば、単品の部品Eの形状は、第6e図に示すように、単品での正面図73、平面図74、右側面図75として2次元ビューに表示されているが、部分組立図の部品Bの表示として2次元ビューに表示される場合には座標変換(第4図)され、第6b図に示すように、各形状図面73、74、75がそれぞれ右側面図、平面図、正面図において表示される。また、第6a図の総組立図では再び座標変換され、各形状図面73、74、75がそれぞれ正面図、平面図、右側面図に表示される。

このようにして、任意の階層での2次元形状部品を3次元形状部品を混在させて操作することができるので、CADシステムにおいて部品の操作を能率よく行うとができる。

以上、本発明を実施例にもとづき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは言うまでもない。

第6a図は、部品Aで呼び出した時の各部品の総組立図の表示画面の例となっている。第6b図および第6c図は、それぞれ部品Bおよび部品Cで呼び出した時の部分組立図である。また、第6d図および第6e図は、それぞれ部品Dおよび部品Eで呼び出した時の最下位の部品の単品図であり、第6f図および第6g図は、部品Fおよび部品Gで呼び出した時の最下位の部品の単品図である。2次元形状の部品は2次元ビュー62にのみ表示されるが、3次元形状の部品は3次元ビューに表示されると共に、座標変換されて2次元ビューにも表示される。

単品の部品Dの3次元形状71(第6d図)および単品の部品Fの3次元形状72(第6f図)は、配置情報に従って座標変換(第3図)され、組立図の部品の一部として表示される。総組立図の部品Aでは、3次元ビュー61(第6a図)に表示され、部分組立図の部品Bでは3次元ビュー63(第6b図)に表示され、また、部品組立図の部品Cでは3次元ビュー65(第6c図)に表

〔発明の効果〕

以上、説明したように、本発明によれば、3次元形状でなければ設計できない部分は3次元形状を作成し、2次元形状だけで良い部分は、操作性の良い2次元形状で作成し、かつ全体を違和感なく操作できるので、操作性の良いCADシステムを構築できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例にかかる組立品設計CADシステムの要部構成を示すブロック図。

第2a図および第2b図は、部品構成情報ファイルに格納される投影情報および配置情報のフォーマットの一例を示す図。

第3図は、子部品の3次元形状を最上位部品の3次元ビューに表示するための座標変換処理を示すフローチャート。

第4図は、子部品の2次元形状を最上位部品の対応する2次元ビューに表示するための座標変換処理を示すフローチャート。

第5図は、木構造を成す組立品の部品構成を示

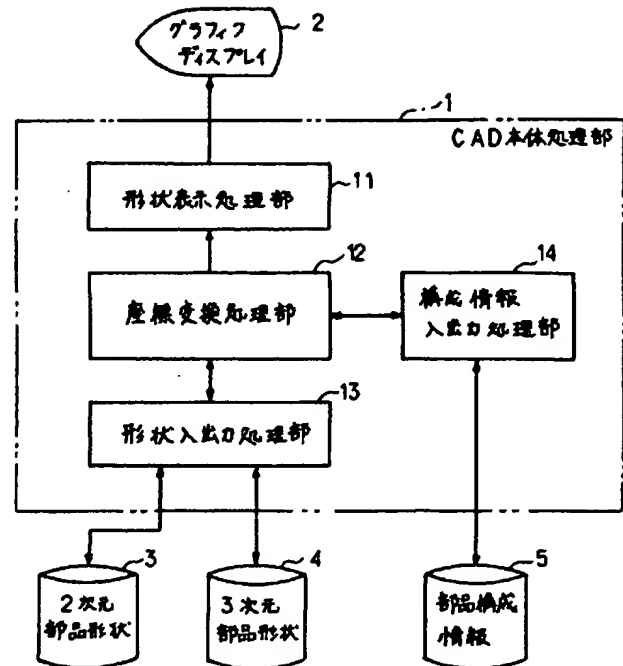
す構造情報の一例を説明する図。

第6a図、第6b図、第6c図、第6d図、第6e図、第6f図、および第6g図は、それぞれ第5図の木構造を有する組立品の各部品をグラフィックディスプレイ画面に表示した場合の画面例を示す図である。

図中、1…CAD本体処理部、2…グラフィックディスプレイ、3…2次元部品形状ファイル、4…3次元部品形状ファイル、5…部品構成情報ファイル、11…形状表示処理部、12…座標変換処理部、13…形状入出力処理部、14…構成情報入出力処理部。

代理人 弁護士 秋田収喜

第1図



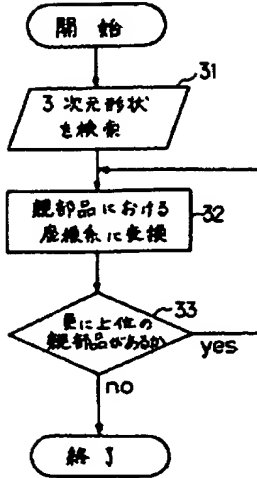
第2a図

21	22	23	24
部品A	正面図に対する投影情報	平面図に対する投影情報	右側面図に対する投影情報
部品B	正面図に対する投影情報	平面図に対する投影情報	右側面図に対する投影情報
部品D			
部品E	正面図に対する投影情報	平面図に対する投影情報	右側面図に対する投影情報

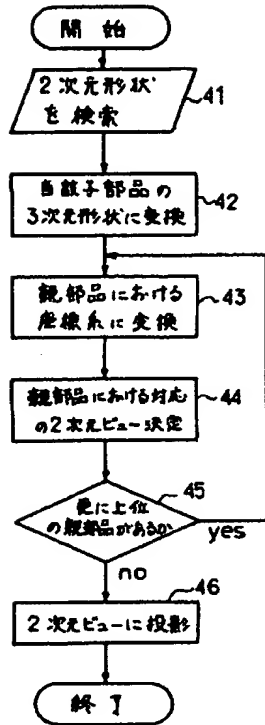
第2b図

26	27	28	29
部品A	部品B	Bの配置情報	正面図-右側面図
部品B	部品D	Dの配置情報	平面図-平面図
部品B	部品E	Eの配置情報	右側面図-正面図

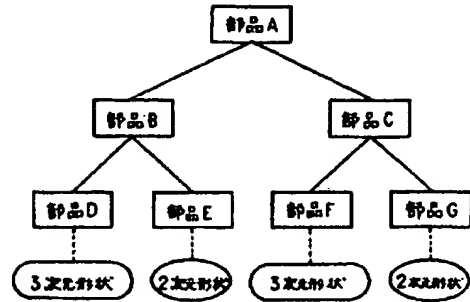
第3図



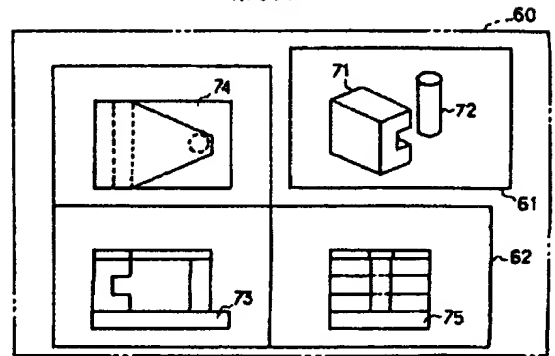
第4図



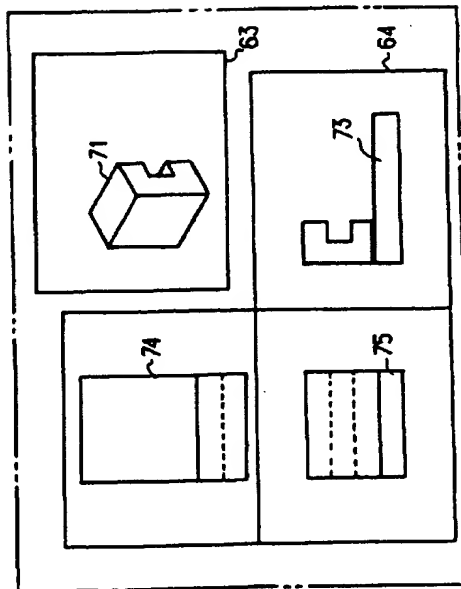
第5図



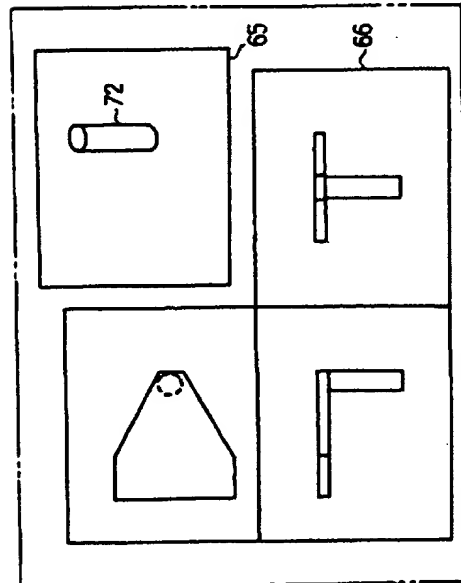
第6a図



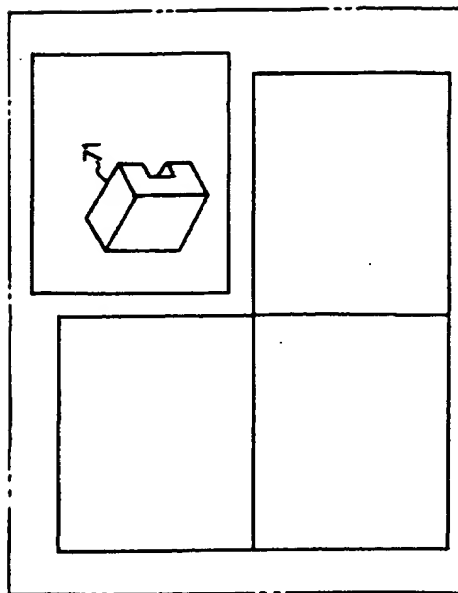
第6b図



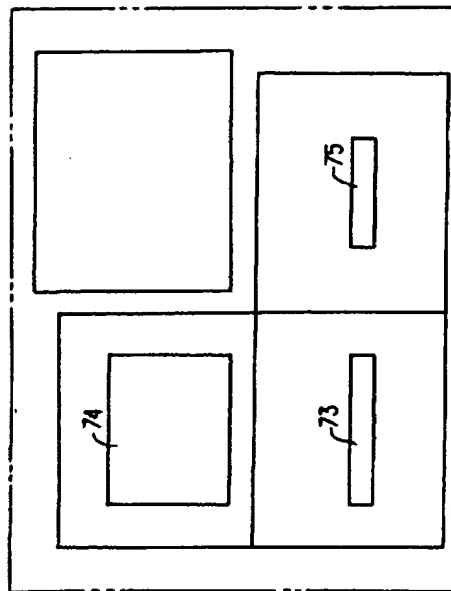
第6c図



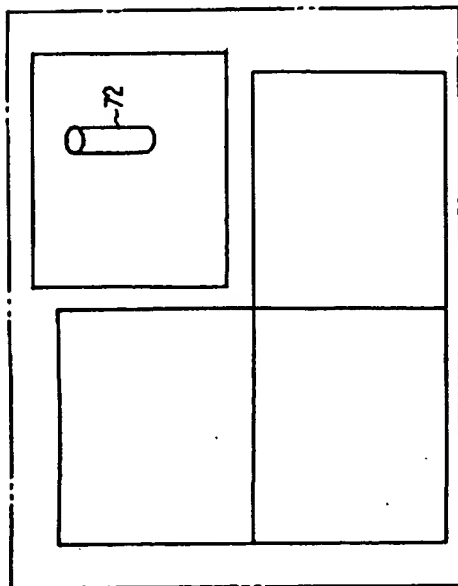
第6d図



第6e図



第6f図



第6g図

